

T S1/9/ALL

1/9/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009297638 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1992-425047/199252

XRPX Acc No: N92-324265

Positioning system for electronic components on circuit carrier - has carrier arm for optical arrangement with semi-transparent mirror whose relationship to component carrying arm is maintained

Patent Assignee: MONNO B (MONN-I); ZACH H (ZACH-I); FINETECH GES ELEKTRONIK TECHNOLOGIE MBH (FINE-N)

Inventor: MONNO B

Number of Countries: 002 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 4119401	A	19921217	DE 4119401	A	19910610	199252 B
US 5311304	A	19940510	US 92905542	A	19920608	199418
DE 4119401	C2	19980723	DE 4119401	A	19910610	199833

Priority Applications (No Type Date): DE 4119401 A 19910610

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 4119401	A		11	H05K-013/02	
US 5311304	A		18	H04N-007/18	
DE 4119401	C2			H05K-013/02	

Abstract (Basic): DE 4119401 A

The positioning system for electronic components on a circuit carrier movable in a plane has a carrier arm (2) for an optical arrangement and a pivot arm (4) carrying the component. The component and carrier are both detectable via a semitransparent mirror (15) in the optical arrangement.

The carrier is displaced to superimpose the component image onto that of the circuit pattern on the carrier. The pivot arm is moved from its starting position and the component is set on the associated pattern. The carrier and pivot arms form a single unit. The carrier arm contains the pivot axle (18) of the pivot arm.

USE/ADVANTAGE - Maintains relationship between optical arrangement with mirror and pivot arm with component over long period, thus ensuring accurate positioning.

Dwg.1/6

Abstract (Equivalent): US 5311304 A

The component placement system comprises a holder for receiving the component and including a positioner for the component. The holder includes a tilt device for moving the component from a positioning location to the placement location. The component and the placement location on the component board are illuminated.

the component held in the holder is optically related with the placement location on the component board. An overlapped bottom view image of the component and the placement location are provided. The desired placement location on the component board is moved to the placement location. The overlapped image is reflected into a video camera for display on a video display, and the overlapped image is displayed in an upright position on the video display.

USE/ADVANTAGE - For positioning electronic components on printed circuit board, to line-up underside of component with the intended

BEST AVAILABLE COPY

placement position on board. After proper positioning circuit board relative to component, latter is placed on circuit board and connected up. Provides large detailed display, and avoids interference of line structure of video picture with displayed image details.

Dwg.3a/8

Title Terms: POSITION; SYSTEM; ELECTRONIC; COMPONENT; CIRCUIT; CARRY; CARRY  
; ARM; OPTICAL; ARRANGE; SEMI; TRANSPARENT; MIRROR; RELATED; COMPONENT;  
CARRY; ARM; MAINTAIN

Derwent Class: Q35; S02; V04

International Patent Class (Main): H04N-007/18; H05K-013/02

International Patent Class (Additional): B65G-049/05; B65G-049/07;

G01M-011/08; H05K-003/34; H05K-003/39

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S02-A03B; S02-A06C; V04-R04G; V04-R04J; V04-R06J1

?



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 41 19 401 C 2

⑤1 Int. Cl. 6:  
H 05 K 13/02  
H 05 K 3/34  
G 01 M 11/08  
B 65 G 49/05

②1 Aktenzeichen: P 41 19 401.2-34  
②2 Anmeldetag: 10. 6. 91  
④3 Offenlegungstag: 17. 12. 92  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 23. 7. 98

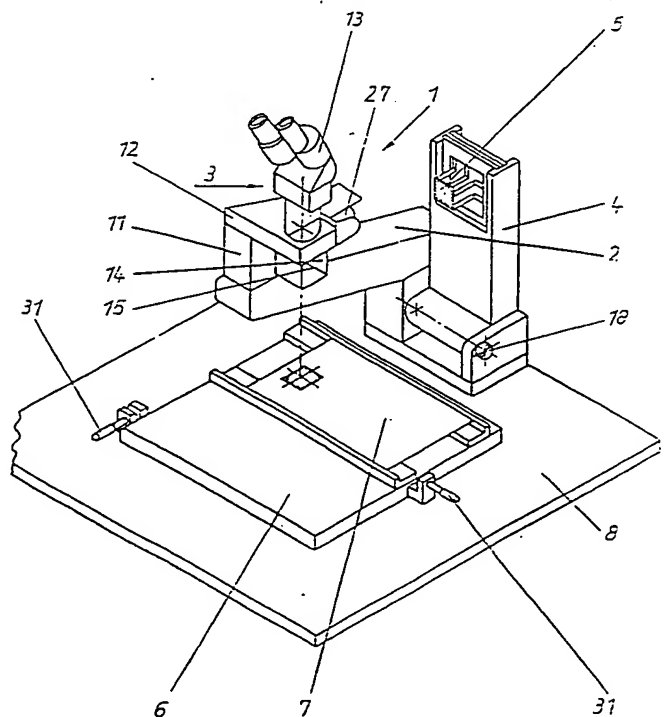
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Finetech Gesellschaft für Elektronik Technologie  
mbH, 10247 Berlin, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
PFENNING MEINIG & PARTNER, 10707 Berlin

⑦2 Erfinder:  
Monno, Bernd, Dipl.-Ing., 10245 Berlin, DE  
  
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DD 2 42 320 A1

⑤4 Vorrichtung zum Bestücken eines Schaltungsträgers mit elektronischen Bauelementen

⑤7 Vorrichtung zum Bestücken eines Schaltungsträgers mit elektronischen Bauelementen, wobei der Schaltungsträger in einer Ebene verschiebbar angeordnet ist, mit einem Tragarm zur Aufnahme einer einen halbdurchlässigen Spiegel aufweisenden Optik und einem Schwenkarm, an dessen freiem Ende das Bauelement gehalten ist, wobei der halbdurchlässige Spiegel derart angeordnet ist, daß sowohl das an dem Schwenkarm gehaltene Bauelement als auch der Schaltungsträger durch den halbdurchlässigen Spiegel erkennbar sind und der Schaltungsträger derart verschoben wird, daß das Bild des Bauelementes mit ihm zugeordneten Anschlußflächen auf dem Schaltungsträger in Übereinstimmung gebracht wird und der Schwenkarm aus seiner Ausgangsstellung geschwenkt wird und das Bauelement auf die ihm zugeordneten Anschlußflächen aufgesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragarm (2) für den halbdurchlässigen Spiegel (15) und der Schwenkarm (4) eine konstruktive Einheit bilden und die Schwenkachse (18) des Schwenkarms (4) in dem Tragarm (2) gelagert ist.



E 41 19 401 C 2

DE 41 19 401 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bestücken eines Schaltungsträgers mit elektronischen Bauelementen nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Aus der DD 242 320 ist eine Vorrichtung zum lagerichtigen Positionieren hochpoliger Bauelemente in Aufsetztechnik auf Leitungssubstraten bekannt, bei der das Leitungssubstrat auf einem Kreutzisch und das Bauelement mittels einer Halterung unter Vakuum an einem Hebelarm gehalten sind. Die Unterseite des Bauelementes und die Bestückungsposition an der Oberfläche des Leitungssubstrats werden von einer Lichtquelle beleuchtet. Weiterhin ist ein halbdurchlässiger Spiegel derart angeordnet, daß über ihn das reelle Bild der Bestückungsposition an der Oberfläche des Leitungssubstrats als auch das virtuelle Bild an der Unterseite des Bauelementes sichtbar sind. Durch seitliches Verschieben des Kreuzsches wird das Bild der Bestückungsposition an der Oberfläche des Leitungssubstrats in bezug auf das Bild der Unterseite des Bauelementes bewegt, bis einander entsprechende Bezugspunkte beider Bilder in Überdeckung gebracht werden.

Danach wird ohne eine Veränderung am optischen System der Hebelarm um 90° in Richtung auf das Leitungssubstrat geschwenkt, bis die Unterseite des Bauelementes lagerichtig auf der Bestückungsposition an der Oberfläche des Leitungssubstrats aufsitzt. Nach Lösen des Bauelementes vom Hebelarm wird dieser ohne das Bauelement in seine ursprüngliche Lage zurückgeschwenkt.

Obwohl diese Vorrichtung grundsätzlich gut arbeitet, war die Realisierung der unbedingten notwendigen festen räumlichen Zuordnung zwischen Optik mit halbdurchlässigem Spiegel und Schwenkarm konstruktiv recht aufwendig und es hat sich gezeigt, daß trotz lagerichtiger Einstellung beider Bilder nach dem Schwenken des Hebelarms die Positionierung nicht immer exakt war.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Bestücken eines Schaltungsträgers mit Bauelementen nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs dahingehend zu verbessern, daß bei einfacher Konstruktion der Vorrichtung auch über lange Zeiträume eine feste Zuordnung zwischen Optik mit halbdurchlässigem Spiegel und Schwenkarm mit Bauelementenhalterung gewährleistet ist und eine genaue Positionierung ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs gelöst.

Dadurch, daß der Tragarm für den halbdurchlässigen Spiegel und der Schwenkarm eine konstruktive Einheit bilden, bei der die Schwenkachse des Schwenkarms in dem Tragarm gelagert ist, wird eine einfache Konstruktion zur Verfügung gestellt; die auch nach langem Gebrauch der Vorrichtung ein genaues Positionieren des Bauelementes auf den Anschlußflächen des Schaltungsträgers bei entsprechender genauer Einstellung der Überdeckung des Bildes des Bauelementes und des Bildes der entsprechenden Stelle des Schaltungsträgers gewährleistet.

Durch die Unteransprüche sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen möglich.

Für eine beidhändige Bedienung des Schwenkarms ist vorteilhafterweise an dem über den Schaltungsträger ragenden Teil des Tragarms auf der dem Schwenkarm abgewandten Seite eine Abfräsung oder Abflachung oder Ausnehmung vorgesehen.

Vorteilhaft ist weiterhin, daß zur Unterscheidung des Bildes des Bauelementes und des Schaltungsträgers und zum einfacheren Einstellen der Überdeckung der Bilder Bauelement und Schaltungsträger durch unterschiedliche Lichtfarben beleuchtet werden. Auch kann in der Ausgestaltung

des Schwenkarms Bauelement oder Schaltungsträger blinkend beleuchtet werden, so daß insbesondere bei einfarbiger Videotechnik eine bessere Unterscheidbarkeit von Pins und Pads erreicht wird.

5 Dadurch, daß nach der Positionierung die das Bauelement beleuchtende Lichtquelle abgeschaltet werden kann, kann die erreichte Qualität der Plazierung auf dem Schaltungsträger mit gutem Kontrast mit Hilfe der Optik kontrolliert werden. Darüber hinaus kann der Arbeitsplatz zusätzlich als Inspektionsplatz genutzt werden.

Besonders vorteilhaft ist, daß in den Beobachtungsstrahlengang vor dem halbdurchlässigen Spiegel zwei Spiegel schräg mit einem flachen Winkel zwischen ihnen angeordnet werden. Auf diese Weise können beispielsweise bei großen Bauelementen auch weiter voneinander entfernte Punkte mit großer Vergrößerung beobachtet und jeweils in Überdeckung gebracht werden, so daß die Positioniergenauigkeit erhöht wird.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Schwenkarm gleichzeitig als Lötvorrichtung ausgebildet, so daß Positionierungsvorgang und Lötvorgang in einem Arbeitsgang durchgeführt werden können. Durch Vorsehen von Führungsschienen am Schwenkarm können unterschiedliche Lötöpfe bzw. Lötösen oder Bauelementenhalterungen, die sich auf einem plattenförmigen Trägerelement befinden, durch einfaches Herausziehen und Einschieben ausgetauscht werden. Dabei können beim Einschieben die notwendigen elektrischen Verbindungen oder entsprechende andere Kopplungen durchgeführt werden, wenn Steck- und Koplelemente in der Richtung der Führungsschienen angeordnet sind.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung,

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung,

Fig. 3 eine schematische Vorderansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 4 und 5 jeweils eine Prinzipdarstellung eines halbdurchlässigen Spiegels im Teilungswürfel mit zwei vorgeordneten, schräg angeordneten Spiegeln, und

Fig. 6 eine schematische Ansicht eines Schwenkarms mit auswechselbarem Lötkopf und Bauelementenhalterung.

In Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht der Vorrichtung 1 zum Positionieren von Bauelementen auf einem Schaltungsträger dargestellt, die als wesentliche Bestandteile einen Tragarm 2 für die Aufnahme der Optik 3, einen Schwenkarm 4 mit Bauelementenhalterung 5 und einen luftgelagerten Tisch 6 zur Aufnahme des Schaltungsträgers 7 aufweist. Tragarm 2 und Schwenkarm 4 bilden eine konstruktive Einheit und sind fest auf einer Montageplatte 8 befestigt.

Wie auch aus den Fig. 2 und 3 zu erkennen ist, besteht der Tragarm 2 aus einem senkrecht angeordneten ersten Teilstück 9, einem zweiten sich schräg nach vorn erstreckenden und über den Schaltungsträger 7 ragenden Teilstück 10 und einem sich wiederum daran senkrecht anschließenden dritten Teilstück 11 mit seitlich herausragender Aufnahmeplatte 12, an der die Optik 3 im Ausführungsbeispiel aus einem Mikroskop 13 und einem Teilungswürfel 14 besteht, der als Bestandteil einen im Winkel von 45° angeordneten halbdurchlässigen Spiegel 15 aufweist.

Der Schwenkarm 4, der, wie weiter unten ausgeführt wird, gleichzeitig als Lötvorrichtung ausgebildet ist, besteht aus einem senkrecht stehenden Teil 16 und dem Lagerteil 17

sind dicht nebeneinander angeordnet, wobei die Schwenkachse 18 im ersten Teilstück 9 des Tragsarms 2 gelagert ist. Das andere Teil der Schwenkachse 18 ist in einem Seitenteil 19 gelagert, das ebenso wie das erste Teilstück 9 des Tragsarms 2 auf einer Befestigungsplatte 20 befestigt ist, die wiederum mit der Montageplatte 8 fest verbunden ist.

Am oberen freien Ende des Schwenkarms 4 ist die Bauelementhalterung 5 vorgesehen, die mit Unterdruck arbeitet, d. h. ein Bauelement 21 wird bei Aufbringen eines Unterdrucks über den gestrichelt angedeuteten Unterdruckkanal 22 an seiner Oberseite angesaugt, so daß die Unterseite des Bauelementes 21 beobachtet werden kann. Der Schwenkarm ist gleichzeitig als Lötvorrichtung ausgebildet, im dargestellten Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 wird das Verfahren des Strahlungsbügellötlötens verwendet. Dazu ist ebenfalls im freien Ende des Schwenkarms 4 der Strahlungsbügelkopf angeordnet, der die Strahlungsbügel 23 aufweist, wobei die Stromzuleitungen und die Hochstromklemmen im Schwenkarm 4 angeordnet sind.

Wie in Fig. 2 durch die strichpunktierten Linien angedeutet, bilden die Verbindungslinien zwischen Schwenkachse 18 des Schwenkarms und Unterseite des Bauelementes 21, Mitte des Bauelementes und Mitte des halbdurchlässigen Spiegels 15, Mitte des halbdurchlässigen Spiegels 15 und Mitte des Schaltungsmusters 24 auf dem Schaltungsträger 7, auf dem das Bauelement 21 zu plazieren ist, und Schwenkachse 18 und Oberfläche 25 des Schaltungsträgers 7 ein Quadrat. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß das Bauelement richtig positioniert wird. Der luftgelagerte Tisch 6 weist Aufnahmeelemente 26 auf, wobei die untere Fläche der Flächen, zwischen denen der Schaltungsträger 7 gehalten bzw. festgeklammert wird, schräg ausgebildet ist, damit auch bei unterschiedlicher Dicke der Schaltungsträger 7 die jeweilige Oberfläche 25 in bezug auf die Schwenkachse 18 des Schwenkarms immer auf gleicher Höhe ist.

Zur besseren Beobachtung sind zwei Lichtquellen 27 vorgesehen, die einerseits das Bauelement 21 in der Bauelementhalterung 5 und andererseits den Schaltungsträger 7 beleuchten. In Fig. 2 und 3 ist mit 28 das beobachtende Auge bezeichnet und das Bezugszeichen 29 steht für unterschiedliche Beobachtungsmittel, wie Lupe, Mikroskop, Kamera und dergleichen.

Damit der Schwenkarm 4 bzw. die Bauelementhalterung auch mit der linken Hand bedient werden kann, ist am mittleren Teil 10 des Tragsarms 2 eine Ausfräsung bzw. eine Ausnehmung 30 angebracht, so daß die Bedienungsperson gut über den Tragsarm 2 hinüberlangen kann.

Die Funktionsweise ist folgende. Nachdem das Bauelement 21 mit seiner Unterseite nach vorn auf die Bauelementhalterung aufgesetzt worden ist, sieht die Bedienungsperson durch den teildurchlässigen Spiegel 15 sowohl das Bild des Bauelementes 21 als auch das Schaltungsmuster 24 auf dem Schaltungsträger. Mittels Feineinstellelementen 31 wird das Bild des Bauelementes 21 und das des Schaltungsmusters 24 in Überdeckung gebracht. Danach wird der Schwenkarm 4 an dem Teilungswürfel 14 vorbei nach unten geschwenkt, so daß die Pins des Bauelementes 21 auf den Pads des Schaltungsmusters 24 aufliegen. Anschließend wird die Lötvorrichtung aktiviert und die Strahlungsbügel 23 erhitzen das auf dem Schaltungsmuster 24 vorhandene Lötinn, wodurch eine feste Verbindung zwischen Bauelement 21 und Schaltungsmuster 24 hergestellt werden kann.

Bei großen Bauelementen, wie sie in letzter Zeit immer häufiger verwendet werden, könnte es sein, daß das Beobachtungsfeld bei der notwendigen großen Vergrößerung zu klein ist, d. h. daß selbst bei Überdeckung der Bilder im Beobachtungsfeld weiter entfernt von den betrachteten Bildern liegende Punkte des Bauelementes und des ihm zugeord-

ten Musters sich nicht überdecken. Zur Abhilfe dieses Nachteils werden gemäß Fig. 4, in der schematisch der Beobachtungsstrahlengang angedeutet ist, vor dem Teilungswürfel 14 mit dem halbdurchlässigen Spiegel 15 zwei Spiegel 32, 33 angeordnet, die schräg zum Teilungswürfel liegen und zueinander leicht abgekantet sind, so daß ein flacher Winkel zwischen ihnen gebildet wird. Dadurch werden der Strahlengang 36 des Bauelementes und derjenige 37 des Schaltungsträgers aufgeweitet, d. h., es werden jeweils zwei nebeneinanderliegende Bilder gesehen, die in Überdeckung gebracht werden müssen. Wie schematisch durch die Pfeile 38, 39 angedeutet wird, sind die Spiegel in ihren Stellungen, d. h. in ihrer Schräglage zu dem Teilungswürfel 14 und in ihrer Lage zueinander einstellbar, so daß die jeweils gewünschten zu beobachtenden Stellen des Bauelementes bzw. des Schaltungsträgers eingestellt werden können. Die Optik weist in diesem Fall eine Kamera auf, die auf einen Monitor zwei Teilbilder wiedergibt.

Die gleiche Wirkung kann mit zwei Kameras als Optik erzielt werden, die unter verschiedenen einstellbaren Winkeln zur optischen Achse auf den Teilungswürfel mit dem halbdurchlässigen Spiegel gerichtet sind und mit einem oder zwei Bildschirmen verbunden sind.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, nur eine Kamera vorzusehen und in den Beobachtungsstrahlengang zwei Prismen zu setzen, die den jeweiligen Strahlengang zum Bauelement und zum Schaltungsträger aufteilen. Die Prismen sind dabei beispielsweise von zylindrischer Form und haben mindestens eine schräge Stirnfläche, wobei die zu beobachtenden Stellen des Bauelementes bzw. des Schaltungsträgers durch Drehen der Prismen um die optische Achse eingestellt werden können. Es können auch jeweils zwei hintereinander angeordnete Prismen vorgesehen werden, wobei eine Einstellung durch Drehen der jeweils hintereinander angeordneten Prismen relativ zueinander durchgeführt wird, wodurch Ablenkwinkel und Richtung der Ablenkung eingestellt werden können. Vorzugsweise haben die Prismen eines Prismenpaares jeweils eine Stirnfläche, die gleiche Schrägen aufweisen. Bei der Lösung mit den Prismen muß monochromatisches Licht verwendet werden, um Unschärfen durch Farbsäume zu vermeiden. Diese Lösung hat gegenüber den zueinander abgekanteten Spiegeln nach Fig. 4 den Vorteil, daß die beiden Teilbilder winkeltreu wiedergegeben werden.

Bei der Ausführung mit zwei Spiegeln gemäß Fig. 4 wird der Nachteil der schiefen Linien in der Optik beseitigt, wenn für die Erfassung unterschiedlich weit voneinander entfernter Objekte die Verstellung der Spiegel 32, 33 um in der Spiegelebene liegende Achsen 40, 41, die zur optischen Achse der Beobachtungseinrichtung orthogonal sind, erfolgt. Kamera 44 und Spiegelhalterung 42 werden zusätzlich zur Einstellung der betrachteten Bereiche als eine Einheit geschwenkt. Beispielsweise können zwei diagonale Ecken von Bauelement und Schaltungsträger in das Bildfeld geholt werden, wenn Kamera und Spiegelhalterung um eine von vielen Achsen geschwenkt werden, die vorzugsweise in einem Winkel von 45° die Spiegelebene des teildurchlässigen Spiegels in etwa der Mitte durchtritt, zum Beispiel wie die Achse 43 aus Fig. 5.

In Fig. 6 ist der obere Teil des Schwenkarms genauer erkennbar dargestellt, wobei die Bauelementhalterung 5 mit dem Bauelement 21 und die Strahlungsbügel 23 des Löt Kopfes auf einer Trägerplatte 35 angeordnet sind. Die Trägerplatte wird in seitlichen, sich in Ausgangsstellung des Schwenkarms 4 senkrecht erstreckenden Führungsschienen 34 geführt, wobei die Trägerplatte 35 durch einfaches Herausziehen und Einschieben in die Führungsschienen 34 leicht auswechselbar ist, sodass beim Auswechseln

die Schienen 34 zum Führen der jeweiligen Trägerplatten 35 mit den unterschiedlichen Lötköpfen bzw. unterschiedlichen Bauelementehalterungen in einer Geraden, die in einer Ebene liegt, zu der Schwenkachse 18 und die Längsachse des Schwenkarms 4 parallel sind. Auf diese Weise können entsprechend den unterschiedlichen Größen des Bauelementes unterschiedliche Lötköpfe vorgesehen werden.

Im Ausführungsbeispiel ist eine Lötvorrichtung mit Strahlungsbügel-Lötköpfen dargestellt, in dem Schwenkarm 4 können aber auch Lötköpfe für Thermodenschweißen bzw. Gasdüsen für Heißgaslötungen vorgesehen werden. Dabei enthält der Schwenkarm 4 die jeweiligen Zusatzvorrichtungen wie Heizpatronen oder möglicherweise Leistungstransformatoren für die Stromversorgung von den Lötköpfen. Durch die Führungsschienen 34 wird ermöglicht, daß beim Austausch der Lötköpfe bzw. Gasdüsen, d. h. beim Austausch der Trägerplatte 35, durch einfaches Herausziehen und Einschieben des neuen Kopfes die Kopplung mit allen Medien vorgenommen wird, wenn die Koppellemente ebenfalls in Richtung der Schienen 34 angeordnet sind, beispielsweise die Steckverbindung für Vakuum zum Festhalten des Bauelementes 21 und entsprechend die Steckverbindungen für Kühlluft, die Verbindung für den Heißgasstrom beim Heißgaslöten, Hochstromsteckverbindungen für elektrisch beheizte Lötköpfe und dergleichen. Weiterhin ist ein nicht dargestelltes Steuergerät vorgesehen, mit dem beispielsweise die Bauelementehalterung und die Lötvorrichtung gesteuert wird. Damit das Steuergerät Informationen erhält, welcher Lötkopf gerade in dem Schwenkarm 4 eingesetzt ist, ist jedem Lötkopf auf dem Trägerelement 35 beispielsweise eine Codiereinrichtung vorgesehen, die ebenfalls über entsprechende Steckverbindungen die Information an das Steuergerät liefert, welcher Lötkopf bzw. welche Gasdüse sich im Schwenkarm befindet. Auf diese Weise kann das Steuergerät abhängig von der Größe des Lötkopfes die notwendige Lötenergie liefern.

Damit sich beim Löten der Schwenkarm 4 aufgrund von Wärmeschwankungen nicht verzieht, besteht er vorzugsweise aus Carbonfaserlaminat mit einem hohen Anteil in Längsrichtung des Armes orientierter Fasern. Derartige Carbonfaserlaminat haben eine geringe Wärmedehnung, was der Bestückungsgenauigkeit entgegenkommt und eine geringe Masse, was der Bestückungsgeschwindigkeit entgegenkommt.

Für die Beleuchtung des Bauelementes 21 und des Schaltungsträgers 7 sind zwei unterschiedliche Lichtquellen vorgesehen. Diese Lichtquellen haben vorzugsweise unterschiedliche Lichtfarben, so daß eine bessere Unterscheidung der Bilder, die in Überdeckung gebracht werden müssen, erreicht wird. Nach der Positionierung bzw. Platzierung und gegebenenfalls nach der Lötung wird die Lichtquelle, die das Bauelement in Ausgangsstellung beleuchtet, abgeschaltet, so daß die erreichte Qualität auf dem Schaltungsträger mit gutem Kontrast mit Hilfe der Optik 3 kontrolliert werden kann.

In einem anderen Ausführungsbeispiel hinsichtlich der Beleuchtung kann eine Lichtquelle blinken, so daß besonders bei einfarbiger Videotechnik ebenfalls eine bessere Unterscheidbarkeit der beiden Bilder erreicht wird.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß in der Ausgangsstellung das Bauelement und der Schaltungsträger abwechselnd beleuchtet werden und eine gegebenenfalls vorgesehene elektronische Bilderkennungs- und Verarbeitungsanlage kann synchron mit der Beleuchtungswechselfrequenz arbeiten.

1. Vorrichtung zum Bestücken eines Schaltungsträgers mit elektronischen Bauelementen, wobei der Schaltungsträger in einer Ebene verschiebbar angeordnet ist, mit einem Tragarm zur Aufnahme einer einen halbdurchlässigen Spiegel aufweisenden Optik und einem Schwenkarm, an dessen freiem Ende das Bauelement gehalten ist, wobei der halbdurchlässige Spiegel derart angeordnet ist, daß sowohl das an dem Schwenkarm gehaltene Bauelement als auch der Schaltungsträger durch den halbdurchlässigen Spiegel erkennbar sind und der Schaltungsträger derart verschoben wird, daß das Bild des Bauelementes mit ihm zugeordneten Anschlußflächen auf dem Schaltungsträger in Übereinstimmung gebracht wird und der Schwenkarm aus seiner Ausgangsstellung geschwenkt wird und das Bauelement auf die ihm zugeordneten Anschlußflächen aufgesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragarm (2) für den halbdurchlässigen Spiegel (15) und der Schwenkarm (4) eine konstruktive Einheit bilden und die Schwenkachse (18) des Schwenkarms (4) in dem Tragarm (2) gelagert ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragarm (2) ein erstes senkrecht angeordnetes, die Lagerung der Schwenkachse (18) des Schwenkarms (4) aufnehmendes Teilstück (9), ein zweites vorzugsweise schräges, nach vorn über den Schaltungsträger (7) ragendes Teilstück (10) und ein drittes, senkrecht angeordnetes und die Optik (3) tragendes Teilstück (11) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Teilstück (10) des Tragarms (2) zur besseren Handhabung des Schwenkarms (4) an der dem Schwenkarm abgewandten Seite eine Ausnehmung (30) oder Abflachung aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Beleuchtungsvorrichtung (27) mit mindestens einer Lichtquelle vorgesehen ist, die den Schaltungsträger (7) und das Bauelement (21) beleuchtet.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungsvorrichtung den Schaltungsträger (7) und das Bauelement (21) mit unterschiedlichen Lichtfarben beleuchtet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ausgangsstellung des Schwenkarms (4) der Schaltungsträger (7) und/oder das Bauelement (21) blinkend beleuchtet werden.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die das Bauelement (21) beleuchtende Lichtquelle abschaltbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der halbdurchlässige Spiegel (15) Bestandteil eines Teilungswürfels (14) ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Beobachtungsstrahlengang vor dem halbdurchlässigen Spiegel (15) zwei Spiegel (32, 33) mit einem Winkel zueinander angeordnet sind, derart, daß der Beobachtungsstrahlengang aufgefächert wird.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellungen der zwei Spiegel (32, 33) zueinander und ihre Stellung in bezug auf den halbdurchlässigen Spiegel (15) veränderbar sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Schwenkarm (4) eine Lötvorrichtung vorgesehen ist, die im nach unten

geschwenkten Zustand das Bauelement (21) mit dem Muster (24) verlötet.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Lötvorrichtung als Heißgaslötvorrichtung mit Gasdüsen ausgebildet ist, wobei der Schwenkarm (4) eine Heizpatrone für Luft oder Inertgas enthält.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Lötvorrichtung als Strahlungsbügel- (23) oder als Thermodenlötvorrichtung ausgebildet ist, wobei der Schwenkarm (4) die Stromzuleitungen für die an ihm angeordneten Lötköpfe enthält.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauelemente halterung (5) an dem Schwenkarm (4) und gegebenenfalls die Lötköpfe bzw. Gasdüsen der Lötvorrichtung auswechselbar sind, wobei der Schwenkarm seitliche Führungsschienen (34) aufweist, in die ein die Lötköpfe bzw. Gasdüsen und die Bauelementehalterung (5) aufnehmendes plattenförmige Trägerelement (35) einschiebbar ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Schwenkarm (4) und an dem Trägerelement (35) Steck- und Koppелеlemente vorgesehen sind, die beim Einschieben des Trägerelementes in die Führungsschienen (34) die für die Versorgung der Lötköpfe bzw. Lufdüsen und der Bauelementehalterung benötigten Verbindungen herstellt.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuervorrichtung vorgesehen ist, die den Lötvorgang steuert und die notwendige Lötenergie liefert, wobei entsprechend dem auf dem Trägerelement angeordneten Lötkopf bzw. Gasdüsen von einer diesen zugeordneten Codiereinheit eine Information darüber an die Steuervorrichtung geliefert wird, welcher Lötkopf bzw. welche Gasdüsen sich an dem Schwenkarm befinden.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenkarm (4) aus Carbonfaserlaminat mit einem hohen Anteil in Längsrichtung des Arms orientierter Fasern besteht.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 oder 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Optik zwei Kameras aufweist, die unter zwei verschiedenen veränderbaren und einstellbaren Winkeln zur optischen Achse auf den halbdurchlässigen Spiegel gerichtet sind.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 oder 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aufteilung des Strahlenganges vor dem halbdurchlässigen Spiegel zwei Prismen angeordnet sind, die um die optische Achse drehbar sind.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Prismen aus jeweils zwei Prismen bestehen, die relativ zueinander drehbar sind.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Optik eine Kamera aufweist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Spiegel (32, 33) um in der Spiegelebene liegende Achsen (40, 41), die zur optischen Achse der Beobachtungseinrichtung (44) orthogonal sind, verstellt werden.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Spiegel (32, 33) zusammen mit der Beobachtungseinrichtung als eine Einheit ge-

schwenkt werden.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

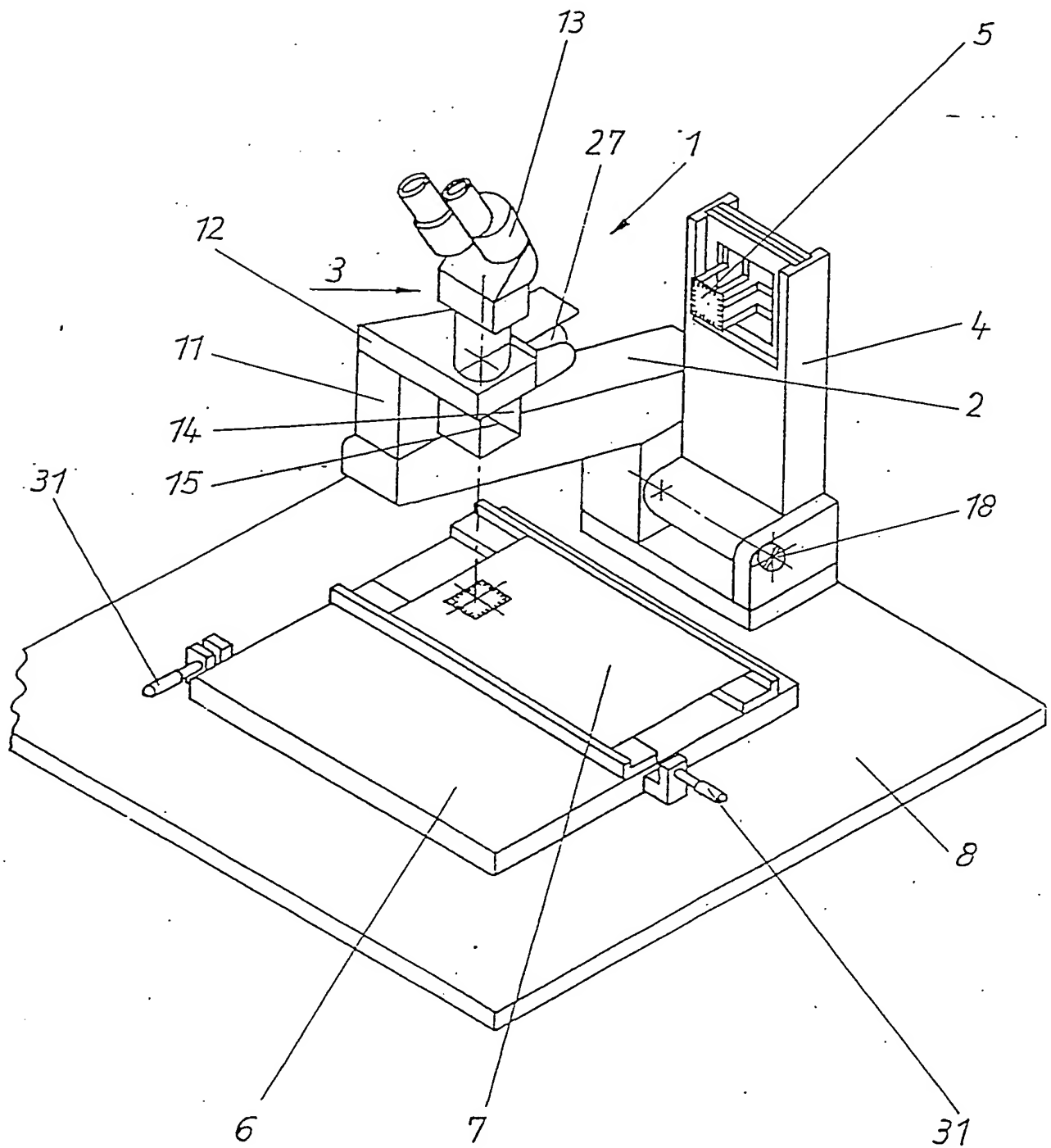


Fig. 1



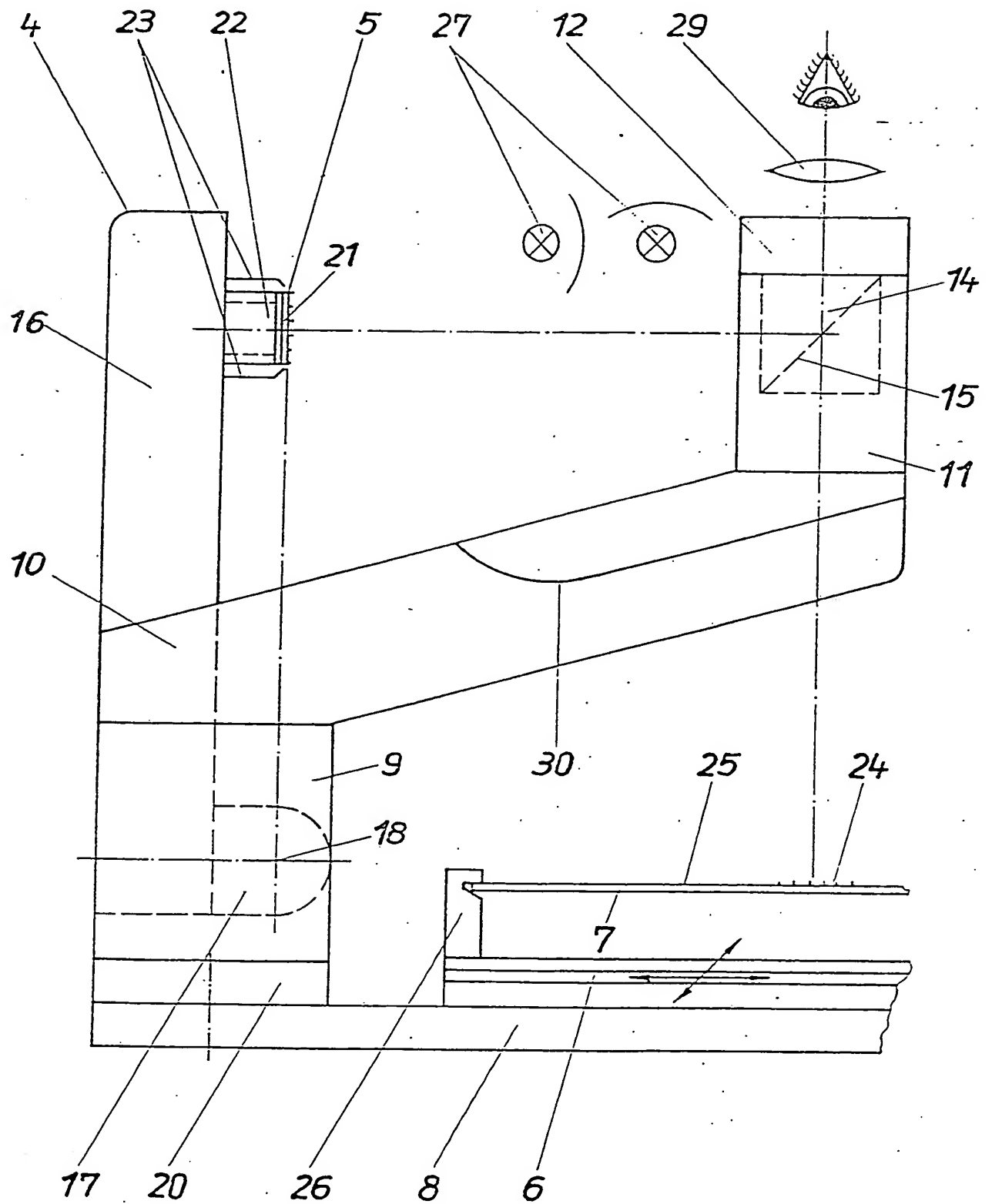


Fig. 2

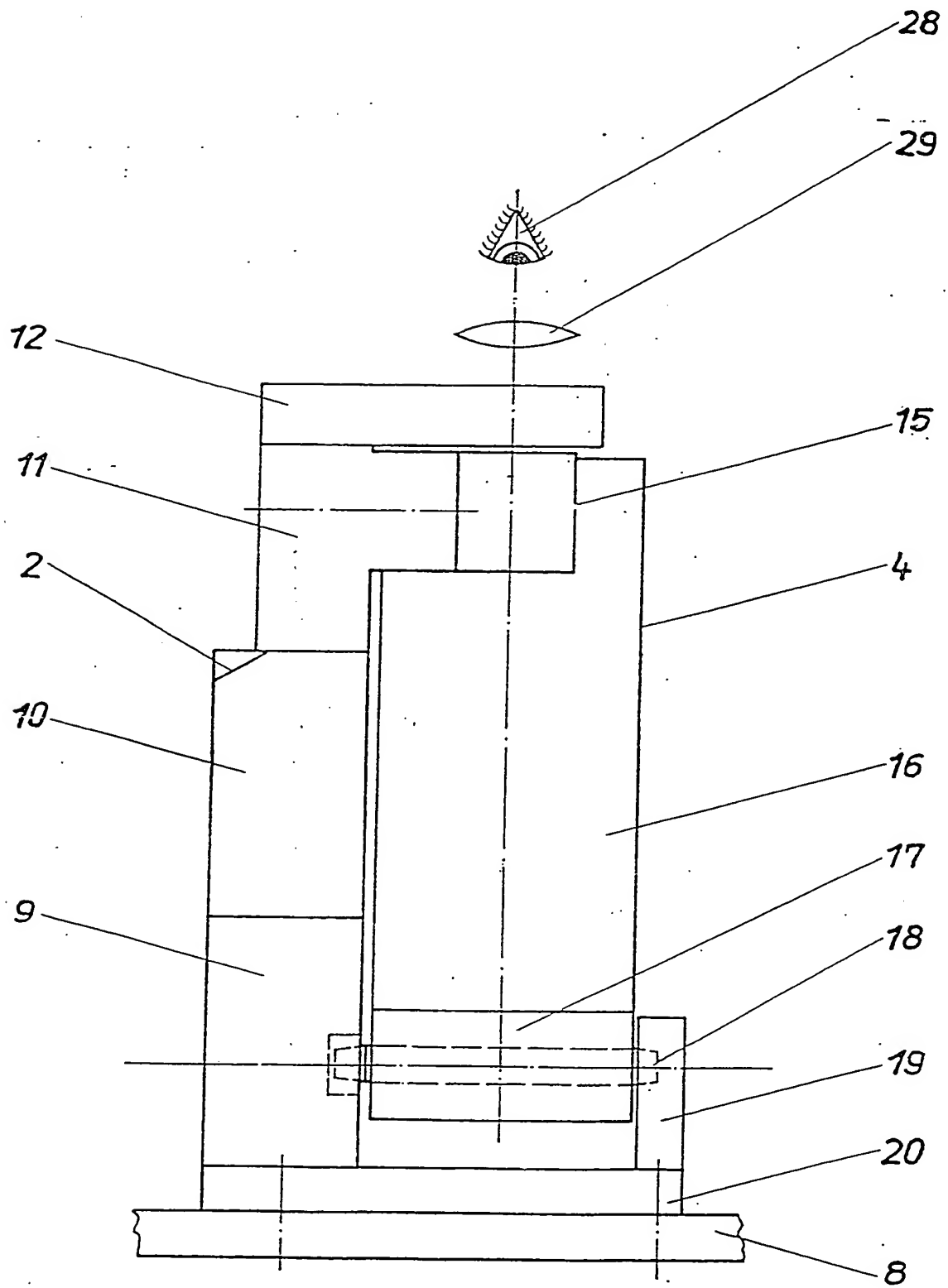


Fig. 3

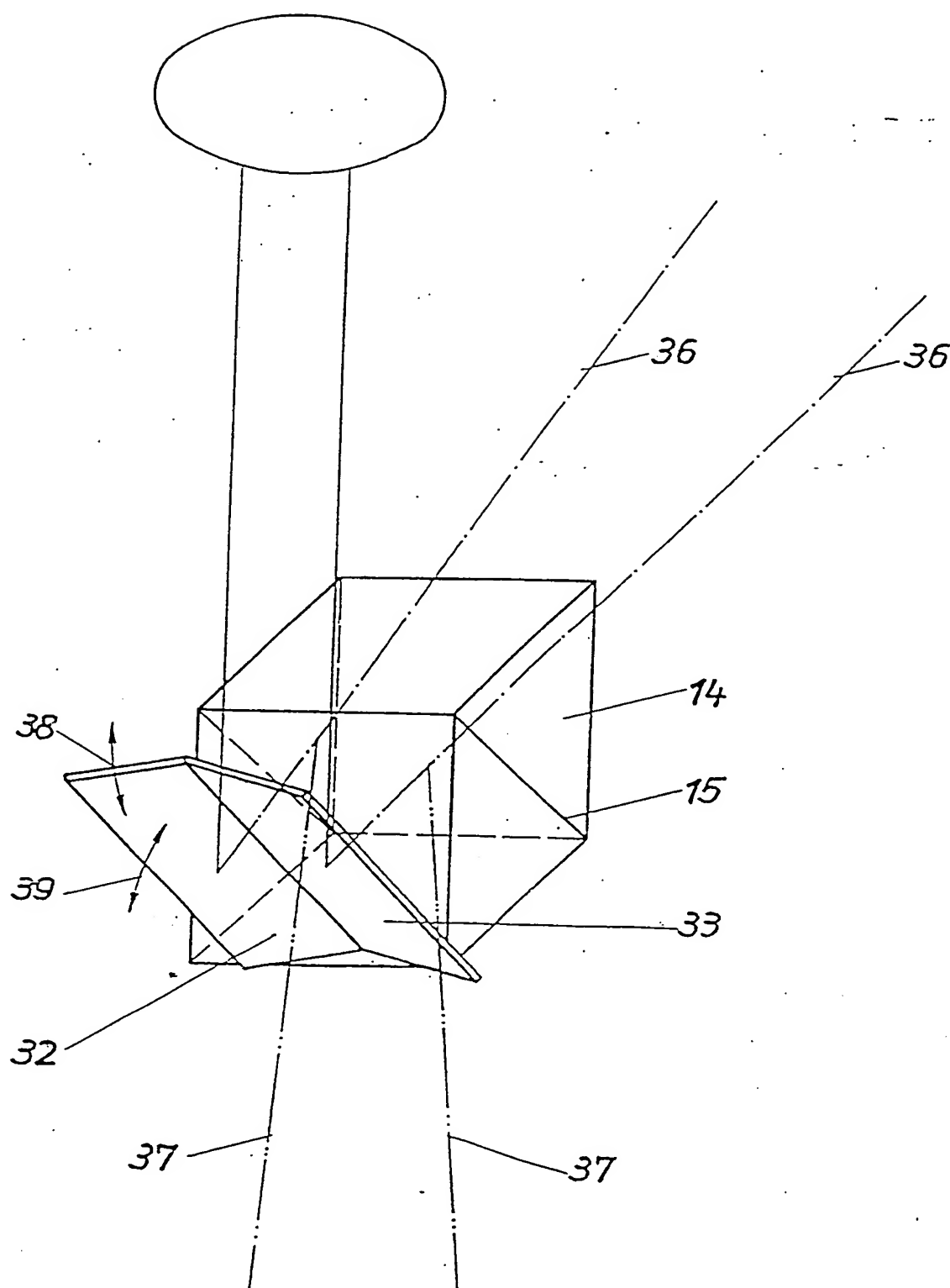


Fig. 4

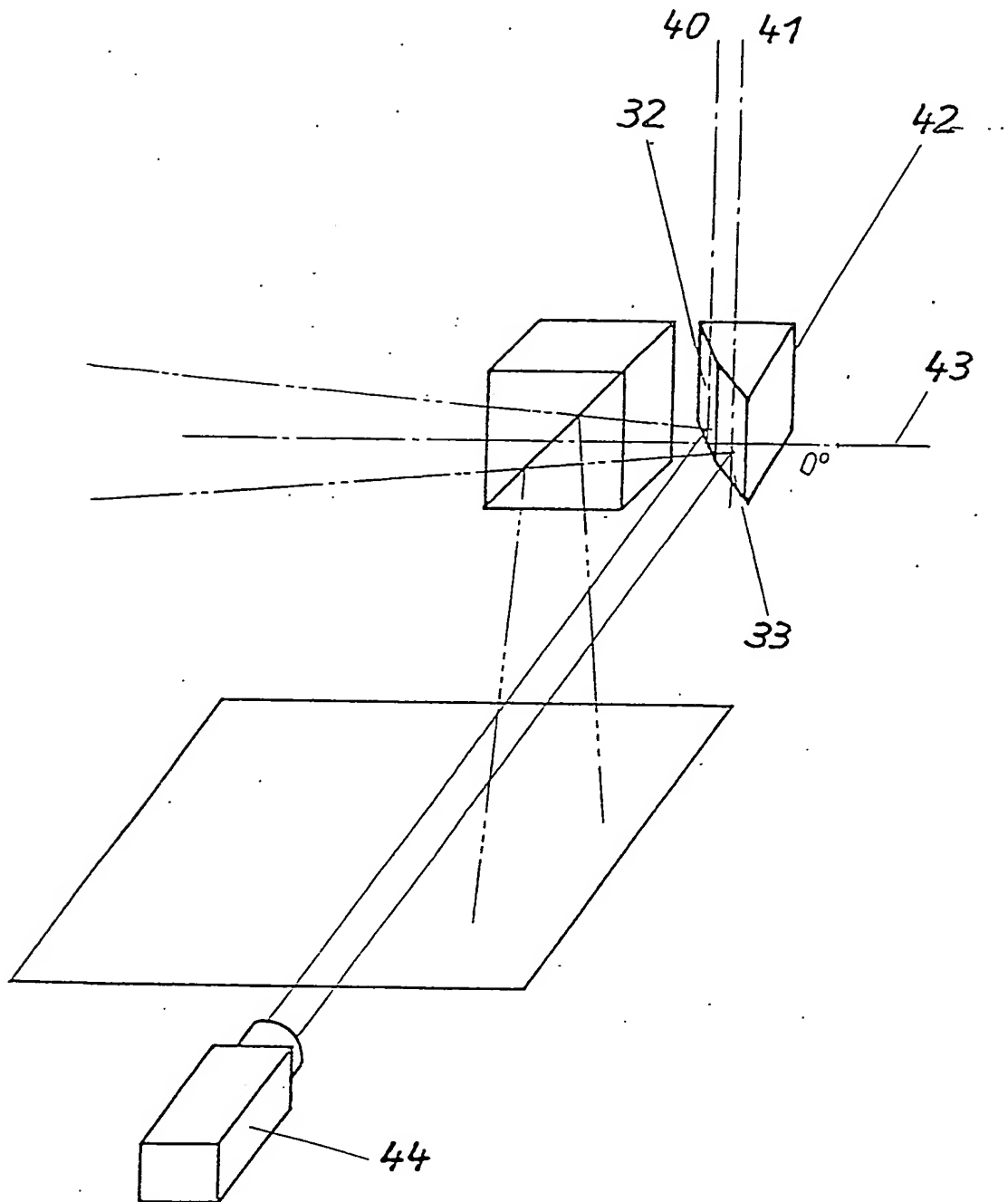


Fig. 5

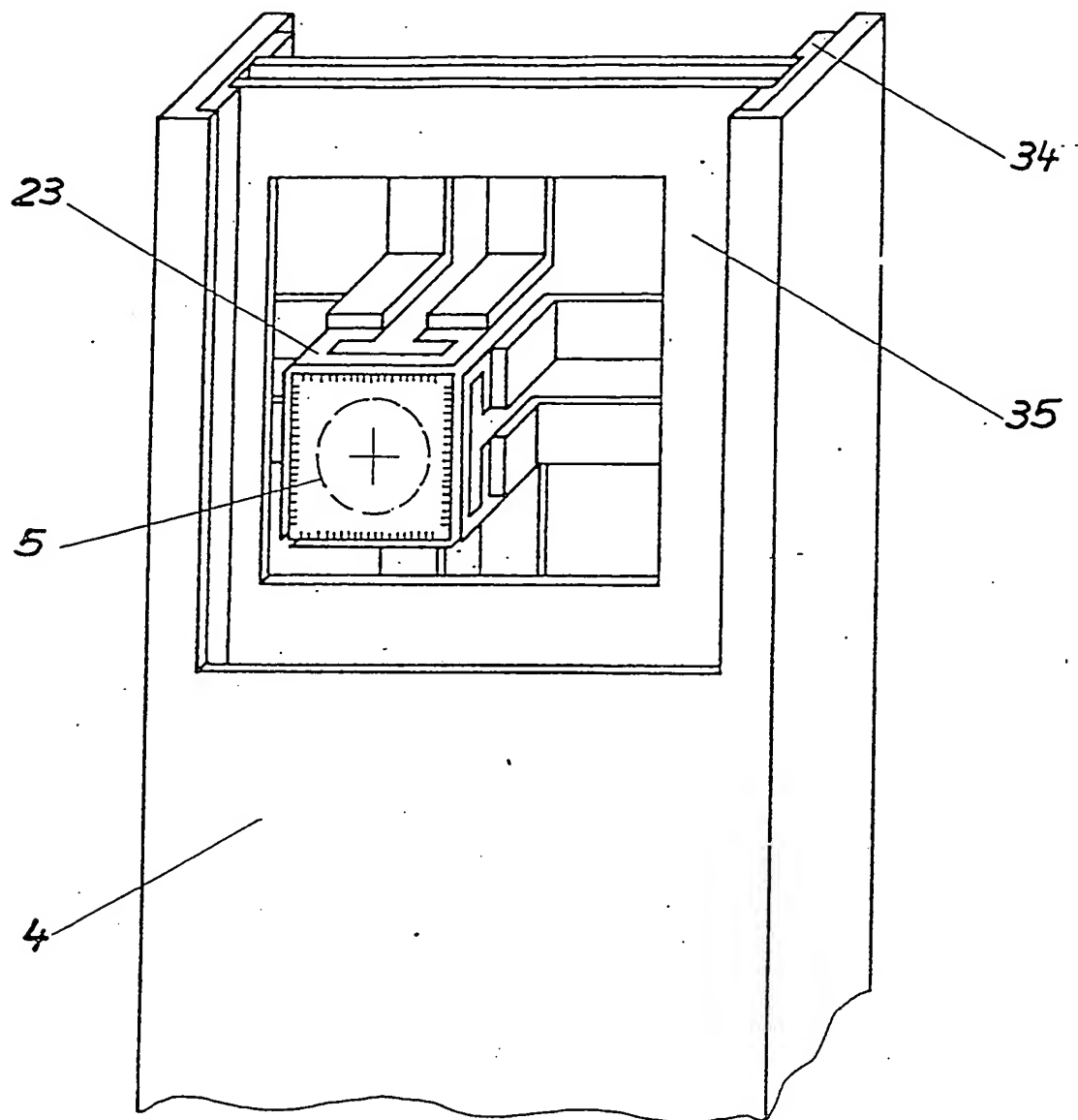


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**